

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-57128

⑤Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 昭和63年(1988)3月11日
B 23 P 19/02 P-8509-3C
B 25 J 17/02 7502-3F
// G 05 G 23/00 8513-3J 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 コンプライアンス機構の制御装置

⑮特 願 昭61-198407

⑯出 願 昭61(1986)8月25日

⑰発 明 者 笠 井 省 三 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑱出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑲代 理 人 弁理士 丸島 儀一

明 細 書

1. 発明の名称

コンプライアンス機構の制御装置

2. 特許請求の範囲

ロボットのハンドをロボットアームに対して軸と垂直方向に微小相対移動可能にしたコンプライアンス機構と、コンプライアンス機構の移動を抑制する位置決め手段と、ロボットアームに対しロボットハンドを軸方向に伸縮可能にした機構と、ロボットハンドの軸方向への収縮を検出する検出装置と、コンプライアンス機構をロックし、また上記検出装置が収縮を検出した時のみロックを解除するロック機構と、以上の機構を有したコンプライアンス機構の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はロボット等のハンドにより自動組立を行う際、挿入部品を被挿入穴に精密に挿入させるコンプライアンス機構の制御装置に関するものである。

[従来の技術]

現在工場ではロボット等による自動化が進んでいる。ロボット等のハンドによって自動組立を行う際、挿入部品を被挿入部分へ挿入するためには互いの軸合せを行う必要がある。しかしながら軸合せを行った場合いくらかの誤差を含む事がある。この誤差を補うには挿入部品を軸と垂直方向に変位自在にしておかなければならない。そのため従来水平方向からの挿入の場合は第5図に示す様に転動体104と挿入部品50を保持する保持機構103をそれぞれバネ105、106によって吊り下げ、アーム101に設けられた受具102と吊り下げられた転動体104との間に弾性体110、111、112及び113、114、115を介することにより軸合せを行っていた。

つまり、挿入部品50と被挿入部分53との互いの軸にわずかなずれがある場合には、挿入部品50が被挿入部品54の開口部に形成されたガイド用のテーパ面C₂に当接することとなる。そし

てアーム101が被挿入部品54側に前進することにより、保持機構103はコイルバネ107の弾発力によって押圧され、被挿入部分53の先端縁を上記テーパ面C₂に圧接させることとなる。そこで挿入部品50は第6図に示すように上記テーパ面C₂にガイドされるようにして上記各弾性体110、111、112及び2つのスプリング105、106を撓ませて径方向に変位し、その先端が被挿入部分53に嵌入することとなる。

そしてさらに、上記挿入部品50はこの姿勢を保ったまま、上記コイルバネ107の弾発力及び上記アーム101の前進に伴って上記被挿入部分53に嵌入されるという方法を用いていた。

〔発明が解決しようとしている問題点〕

しかしながら、上記の従来例では挿入部品の重さにバラツキがある場合、挿入部品を吊り下げているバネのたわみ量が一様でなくなり挿入部品の中心と嵌合穴の中心がずれてしまい、挿入開始の際嵌合穴の面取り部から挿入部品の面取り部がは

ある可動板4のスライドガイド部になっている。4は可動部であり、本実施例では可動板より構成し、両面にスライドガイド部4a、4bと第2図に示す様に外周に少なくとも3ヶ所の平面の位置決め端面4cを有している。更に中心部上面にはロックピン挿入穴4dが設けられている。5は下面固定板でその上面5aは可動板4のスライドガイド部になっている。6は固定板連結板であり、7はハンド取り付け板であり、8は鋼球、9は鋼球8を保持するリテーナである。10は可動部4をロックするロックピンで端面に面取り部C₃を有している。またロックピン10はロックピン移動穴3d内を嵌合移動する。11はピストン2とロックピン10をつなぐバネである。12はシリンダ1とピストン2の間に設けられた検出機である。以上の各要素により可動板4は取付固定板3に対し部品の挿入軸と直角方向aにのみ変位可能とし、挿入軸方向bには変化させてない構成としている。50は挿入部品で端面に面取り部C₁を有している。51はロボットハンド、52はマガ

ずれてしまうという問題点があった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は精密挿入における挿入部品の軸と被挿入部分の軸がずれてしまうという問題点を解決するものであり、それを解決するためコンプライアンス機構に簡単なロック装置を付加することによりワーク及びフィンガーの重さによるばらつきを吸収して精密挿入が可能となるようにしたものである。

〔実施例〕

以下図を参照して本発明におけるコンプライアンス機構付ハンドの一実施例を説明する。

第1図はロボットハンドの詳細図である。図中1はロボットアームの先端にロボットアームと垂直な向きに取り付けられたシリンダで、2はシリンダ1に嵌合するピストンである。3はピストン2への取付固定板で中心部にロックピン移動穴3dが設けられており、側面とロックピン移動穴3dの間にはロック用エア供給口3cが設けられている。取付固定板3の下面3aは後述の可動部で

シリン、53は被挿入部分で端面にガイド用の面取り部C₂を有している。54は被挿入部材である。30は可動板4の位置決め用シリンダであり、第3図にその詳細図を示す。31は位置決め用ピストンであり、大径部31aと位置決め端31dを形成する小径部31bを有しており、その段差部31cはシリンダへの突当て端となっている。32はシリンダでその外周には雄ネジが切られ、ピストン31の大径部31aの嵌合する大径穴32aとピストン小径部31bの通過可能な小径穴32bを持っており、その段差部32cはピストンの段差部31cの突当て面となっている。33は位置決め用ピストン31とシリンダ32をつなぐバネである。前述の固定板連結板6にはシリンダ32の雄ネジに合った雌ネジが複数個設けられている。以上の各要素を有する位置決め用シリンダは可動板4の周囲に複数個対向する形で設けられ、その位置決め端31dの位置は部品の挿入軸に直角方向aに調整できる構造になっている。その時、対向する複数個の位置決めシリ

ンダは各位置決め端31dが可動板3の位置決め端3cに接している。

次に上記構成において、水平方向に挿入を行う際の動作を説明する。

今、第4図(A)に示す様にロボットハンドの左方に位置しているマガジン52に挿入部品50が挿入されている。ロボットハンドは挿入部品50を取り出すためにまずロボットアーム101を左方に移動させ挿入部品50を把持し得る所定の位置で停止させる。そこでロボットハンド51によって挿入部品50を把持する。把持した後は同図(B)に示す様にアーム101を右方向に移動させる。次にアーム101を軸と垂直方向に移動させ、同図(C)に示す様に被挿入部分53の正面に挿入部品50が位置する地点で停止させる。この際被挿入部分53と挿入部品50の互いの軸は必ずしも一致しているとは限らない。また、上記移動期間中ロボットアームは挿入部品をしっかりと把持しておかなければならず、そのために可動板4は動かないようにロックされなければ

ならない。そのためロックピン10、ロックピン挿入穴4d、バネ11及びロック用エア供給口3cを設け、ロック用エア供給口3cからエアを供給し、ロックピン10をロックピン挿入穴11に挿入させてロボットアーム移動中に可動板4が動かない様にロックさせている。

次に挿入部品50を被挿入部分53に挿入するために、左方向に移動させる。この時挿入部品50と被挿入部分53の互いの軸はズレだけずれているとする。ただし、この位置ずれ量は挿入部品50及び被挿入部材54に設けられている面取りの量 C_1 、 C_2 の合計分以下の量である。挿入部品50と被挿入部分53は互いの軸がズレだけずれているため同図(D)に示す様に面取り部 C_1 と C_2 において接触する。接触するとお互いに反力を受けるが、その反力の水平方向成分により挿入部品50、ロボットハンド51、ハンド取付板6、可動部4及び取付固定板3を介してピストン2が右方向に押される。その際ロボットアーム101とシリンダ1は移動しないのでピストン2

の移動が検出機12により検出される。つまり挿入部品50と被挿入部材54が接触したことが確認される。接触が確認されると、ロック用エア供給口3cからのエアの供給が停止しバネ33によりロックピン10を取付固定板に引きもどす。これにより可動板4のロックは解除となる。ロックが解除されると同時にコンプライアンス機構を作動させる。即ち可動板4は位置決めピストン30に内蔵されているバネ33のみによって位置決めされている状態となり、バネ33を撓ますことにより鋼球8及びリテーナ9を介して軸と垂直方向に移動可能となる。そして更にアーム101を左方向へ移動させると、面取り部 C_1 、 C_2 での反力の垂直方向成分により挿入部品50、ロボットハンド51及びハンド取付板6を介して可動板4が位置決めシリンダ30に内蔵のバネ33を撓ませて面取り部 C_2 にガイドされるように変位し、挿入部品50と被挿入部分53の互いの軸のズレ量は自動的に吸収される。この様にして互いの軸が一致したところで、更にアーム101を左方

向に移動させることにより嵌合挿入が可能となる。この状態を同図(E)に示す。

次に嵌合挿入が終了するとロボットハンド51は挿入部品50を放す。このためそれまで把持していた挿入部品50が被挿入部分に嵌合していたため、重力による影響を受けなかった可動板4は、重力により同図(F)に示す様に移動範囲内の最下部に落下してしまう。その後アーム101を右方向に移動させる。その際ある決まった位置でロックピン10によりコンプライアンス機構を再びロックさせなければならないが、可動板4の中心は中心軸よりも下方に位置しているため、ロックピン10の中心とロックピン挿入穴4dの中心がずれている。そのため通常のロック状態におけるロック用エア供給口3cから供給されるエアでロックピン10をロックピン挿入穴11に挿入することはできない。しかしながら、ロックピン10の端面に面取り部 C_3 が設けられているので、ロック用エア供給口3cからより高圧のエアを送ってやれば、面取り部 C_3 をガイドするよ

うにしてロックピン10をロックピン挿入穴11に挿入することができる。このようにして再びコンプライアンス機構はロックされる。その後アーム101を移動させることにより、上記同図(A)の状態にもどる。

尚本実施例ではコンプライアンス機構をロックする方法としてロックピン及びバネを使用した。その代りに上記位置決めシリンダに圧縮空気や油等の流体を供給する機構とバネ等から構成したバイアス部材を用いても可能である。またその代りに例えばサーボモータとバネ等で構成しても可能である。ただしこれらの場合は可動板、ロボットハンド及び挿入部材の重さによる影響を無視できるだけの強靱なバネを使用することが必要である。更に力制御に位置制御を加え視覚センサー等と組合わせて構成すれば、面取り量分以上に挿入部品と被挿入部品との軸のずれがあっても嵌合挿入可能な広汎用の挿入装置とすることができる。

また本実施例においては、真横からの挿入を示

したが、すべての方向における精密挿入において本発明は使用できる。また傾きのずれも吸収できるコンプライアンスを使用することによって更に信頼性の高い精密挿入も可能となる。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、コンプライアンス機構に重力による影響を受けないようにするためのロック装置を付加することにより、ワーク及びフィンガー等の重さにバラツキがある場合においてもそのバラツキを吸収してすべての方向からの精密挿入が可能となり、作業性を向上させることができるという効果がある。

また傾きのずれも吸収できるコンプライアンスを使用することによってさらに信頼性の高い精密挿入も可能にすることができるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るロボットハンドの一実施例の縦断面図、第2図は第1図のC-C断面図、第3図は第1図における位置決めシリンダの動作

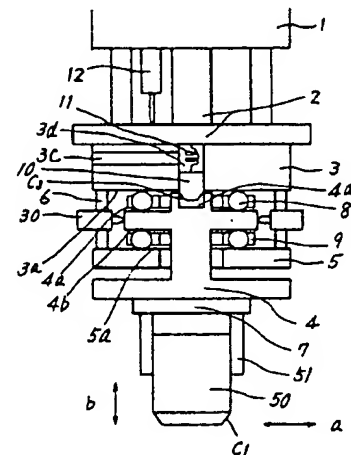
の説明図、第4図(A)乃至(F)は第1図の動作状態を示す一実施例の説明図である。第5図、第6図は従来例の構成図である。

- 101: ロボットアーム先端部
1: シリンダ 2: ピストン 3: 取付固定板
3c: ロック用エア供給口 4: 可動板
8: 鋼球 9: リテーナ 10: ロックピン
11: バネ 12: 検出機
30: 位置決め用シリンダ 50: 挿入部品
51: ロボットハンド 53: 被挿入部分

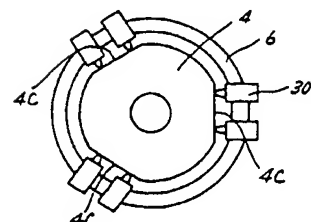
出願人 キヤノン株式会社
代理人 丸島 儀一



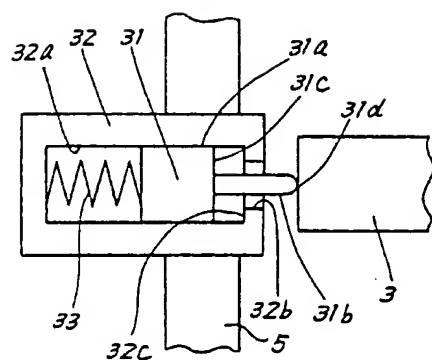
第1図



第2図

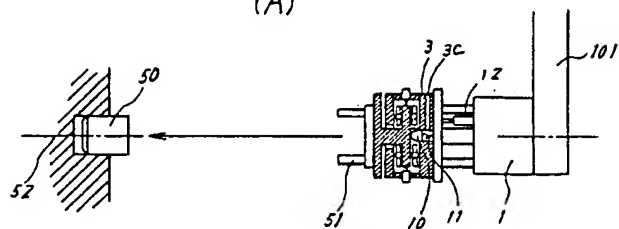


第3図

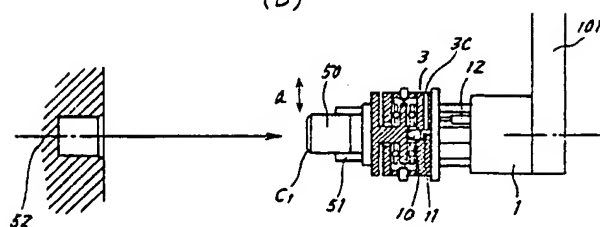


第4図

(A)

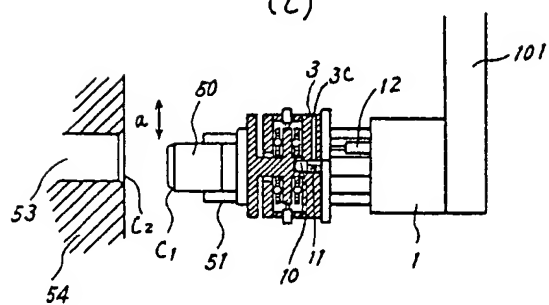


(B)



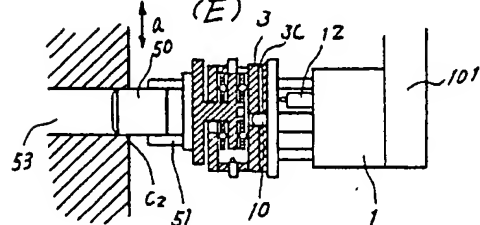
第4図

(C)

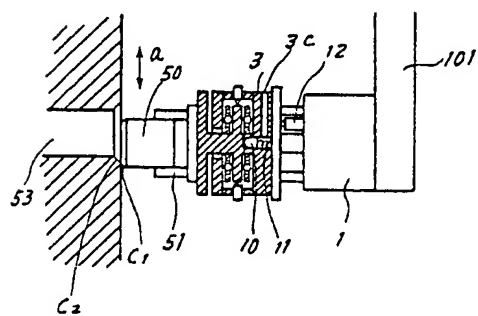


第4図

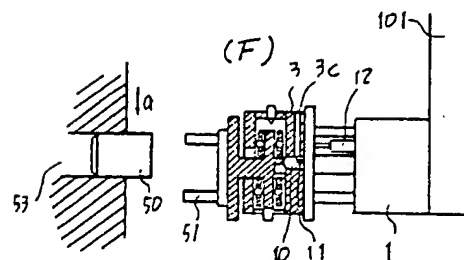
(E)



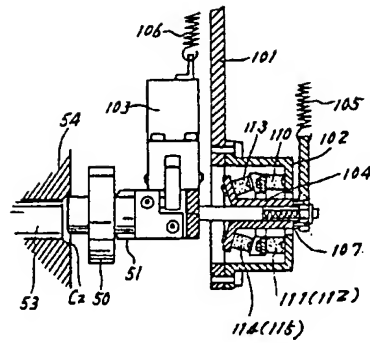
(D)



(F)



第 5 図



第 6 図

